МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Негосударственная автономная некоммерческая образовательная организация высшего профессионального образования

"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ИНСТИТУТ

ГУМАНИТАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ"

Факультет юриспруденции

РЕФЕРАТ

По дисциплине "Концепции современного естествознания"

На тему: "Основные идеи синергетики"

Выполнила: студентка

заочной формы обучения

Максиян Э.А.

Проверила:

Преподаватель

Санкт-Петербург 2010

Содержание

Введение

Понятие и предмет синергетики

Самоорганизация

От хаоса к порядку и наоборот

Катастрофы и бифуркации синергетической системы

Заключение

Список источников

## Введение

Как мы все знаем, естествознание состоит из многих наук. Каждая из естественнонаучных дисциплин - физика, химия, геология, биология и другие - изучает определенный вид бытия. Подобно видам бытия, науки находятся между собой в некоторых соотношениях.

В начале XX века был сделан целый ряд открытий, в корне изменивших видение мира современным естествознанием. Теория относительности А. Эйнштейна, опыты Резерфорда с альфа-частицами, работы Нильса Бора, исследования в химии, биологии, психологии и других науках показали, что мир гораздо разнообразнее, сложнее, чем это представлялось механистической науке, и что сознание человека изначально включено в само наше восприятие действительности.

Нобелевский лауреат Илья Пригожин положил начало новому принципу осмысления действительности. В свете этого принципа, признающего за Вселенной первичную динамическую неопределенность, оказалось возможным выработать новое понимание эволюции. Одна и та же энергия, одни и те же принципы обеспечивают эволюцию на всех уровнях: от физико-химических процессов до человеческого сознания и социально-культурной информации. Вселенная оказывается единой во всех своих пластах, живой, развивающейся, восходящей на новые ступени бытия.

Природа - растительный и животный мир - постоянно поражает нас разнообразием своих форм и изяществом их структур: начиная с тех, которые мы встречаем в природе, и заканчивая теми, что присущи разумной жизни; мы настолько привыкли к ним, что зачастую уже не осознаем, каким чудом является само их существование. А как зарождаются эти структуры, ведь их самозарождение противоречит всем физическим принципам. Однако синергетика, как новая парадигма, переворачивает наше сознание того, что и в мире неживой природы новые упорядоченные структуры могут возникать из неупорядоченного хаоса и сохраняться неизменными при наличии постоянного притока энергии.

В каждом процессе становления структуры принимает участие великое множество отдельных элементов, которые неизбежно вступают во взаимодействие друг с другом, образовывая комплексные системы. Эти системы подчинены правилам - правилам поведения отдельных составляющих элементов - неким шаблонам поведения. А для синергетики интерес представляют не отдельные эти правила, а общие законы, по которым формируются структуры, состоящие из сложных процессов.

Термин "синергетика" ввел немецкий ученый Герман Хакен, впервые озвучен термин докладом "Кооперативные явления в сильно неравновесных и нефизических системах" в 1973 году. В переводе он буквально означает "теория совместного действия" или как многие называют "наука о самоорганизации". Под самоорганизациейпри этом понимается спонтанный переход открытой неравновесной системы от менее к более сложным и упорядоченным формам организации.

Синергетика это новый этап изучения сложных систем, продолжающий и дополняющий кибернетику и общую теория систем.

Если кибернетика занимается проблемой поддержания устойчивости путем использования отрицательной обратной связи, а общая теория систем - принципами их организации (дискретностью, иерархичностью и т.п.), то новая наука фокусирует свое внимание на неравновесности, нестабильности как естественном состоянии открытых нелинейных систем, на множественности и неоднозначности путей их эволюции. Синергетика исследует типы поведения таких систем, то есть нестационарные структуры, которые возникают в них под действием внешних воздействий или из-за внутренних факторов (флуктуаций).

Синергетика в значительной мере опирается на идеи, методы и принципы нелинейной термодинамики неравновесных процессов, на достижения, полученные при решении задач нелинейной теории колебаний в радиотехнических системах.

А качественная теория дифференциальных уравнений, начало которой было положено в трудах Анри Пуанкаре, и выросшая из нее современная общая теория динамических систем вооружила синергетику значительной частью математического аппарата. Математический аппарат синергетики скомбинирован из разных отраслей теоретической физики: нелинейной неравновесной термодинамики, теории катастроф, теории групп, тензорного анализа, дифференциальной топологии, неравновесной статистической физики.

В данной работе я постараюсь раскрыть и осмыслить само существо и понятие синергетики - нового направления современной научной мысли, а также определить некоторые теории, понятие, системы и объекты синергетики.

По замыслу своего создателя профессора Германа Хакена, синергетика призвана играть роль своего рода метанауки, подмечающей и изучающей общий характер тех закономерностей и зависимостей, которые частные науки считали "своими". Поэтому синергетика возникает не на стыке наук в более или менее широкой или узкой пограничной области, а извлекает представляющие для нее интерес системы из самой сердцевины предметной области частных наук и исследует эти системы, не апеллируя к их природе, своими специфическими средствами, носящими общий ("интернациональный") характер по отношению ко взятым за основу наукам. Физик, биолог, математик, экономист, психолог и т.д. видят свой материал, и каждый из них, применяя методы своей науки, обогащает общий запас идей и методов синергетики.

## Понятие и предмет синергетики

Как я обозначила выше, что термин "синергетика" введен Г. Хакеном для обозначения междисциплинарного направления, в котором, как он и предполагал, результаты его исследований по теории лазеров и неравновесным фазовым переходам смогли дать идейную основу для плодотворного взаимному сотрудничества исследователей из различных областей знания. Синергетика Г. Хакена в нестрогом смысле базируется на ранее выдвинутых теориях, например: Чарлз Скотт Шеррингтон (1857-1952), называвший синергетическим согласованное действие нервной системы при управлении мышечными движениями; Станислав Улам (1909-1984), говоривший о синергии, в форме непрерывного сотрудничества между компьютером и оператором и др. Однако притом, что имеется неформальная связь явлений, названных "синергетика", по существу содержания предшественники Г. Хакена говорили лишь о частных примерах.

Автором самого термина является Ричард Бакминстер Фуллер (1895-1983) - известный дизайнер, архитектор и изобретатель из США. В течение своей жизни Р.Б. Фуллер задавался вопросом относительно того, есть ли у человечества шанс на долгосрочное и успешное выживание на планете Земля и, если да, то каким образом. Считая себя заурядным индивидом без особых денежных средств или учёной степени, он решил посвятить свою жизнь этому вопросу, пытаясь выяснить, что личности вроде него могут сделать для улучшения положения человечества из того, что большие организации, правительства или частные предприятия не могут выполнить в силу своей природы. На протяжении этого эксперимента всей жизни он написал двадцать восемь книг, выработав такие термины как "космический корабль “Земля”", "эфемеризация" и "синергетика".

Практически изначально (от Г. Хакена) синергетика нашла содержание для себя и привнесла новые идеи: в теорию лазеров и термодинамику неравновесных процессов, и теорию нелинейных колебаний и автоволновых процессов; в теорию бифуркации и теорию структурной устойчивости; в теорию катастроф. Претерпело развитие понятия хаоса, вошел в обиход термин "детерминированный хаос", имеющий конкретный физико-математический смысл. Значительно расширилась область применения синергетики в связи с развитием теории фракталов. [[1]](#footnote-1) В русле синергетики нашли интерпретацию и свое решение задачи из областей физики, кинетической химии, биологии, геологии, материаловедения, экономики и др. Следует отметить распространение самим Г. Хакеном идей синергетики на биологические явления: переходы между паттернами (шаблоны, модели, принципы) в биологии и возможности исследования биологической эволюции как процесса самоорганизации в сложной системе. В контексте синергетики проводятся сегодня социальные и гуманитарные исследования.

С мировоззренческой точки зрения синергетику иногда преподносят, как "глобальный эволюционизм" или "универсальную теорию эволюции", дающую единую основу для описания механизмов возникновения любых новаций подобно тому, как некогда кибернетика определялась, как "универсальная теория управления", одинаково пригодная для описания любых операций регулирования и оптимизации: в природе, в технике, в обществе и т.д. и т.п. Однако время показало, что всеобщий кибернетический подход оправдал далеко не все возлагавшиеся на него надежды.

Есть несколько определений синергетики, например:

Синергетика (греч. synergeia - сотрудничество, содружество) - научная теория о самоорганизации в природе и обществе как открытых системах. [[2]](#footnote-2)

Синергетика это междисциплинарное направление научных исследований, задачей которого является изучение природных явлений и процессов на основе принципов самоорганизации систем (состоящих из подсистем). "…Наука, занимающаяся изучением процессов самоорганизации и возникновения, поддержания, устойчивости и распада структур самой различной природы…"[[3]](#footnote-3)

Профессор Г.Н. Дульнев[[4]](#footnote-4) приводит несколько вариантов определений этого нового научного направления:

синергетика - наука о самоорганизации физических, биологических и социальных систем;

синергетика - наука о коллективном, когерентном поведении систем различной природы;

синергетика - наука о неустойчивых состояниях, предшествующих катастрофе, и их дальнейшем развитии (теория катастроф);

синергетика - наука об универсальных законах эволюции в природе и обществе.

Наука, если захочет избежать необходимости всякий раз для объяснения сути вещей обращаться за помощью к сверхъестественным силам и актам творения, изначально должна объяснить природу самозарождения и развития структур - иными словами, суть процессов самоорганизации.

Область исследований синергетики четко не определена и вряд ли может быть ограничена, так как ее интересы распространяются на все отрасли естествознания, общим признаком является рассмотрение динамики любых необратимых процессов и возникновения принципиальных новаций.

## Самоорганизация

Главной заслугой синергетики считается открытие ею процессов самоорганизации и кооперации в природе - это шаг вперед в познании мира. И хотя авторы синергетики вначале подметили явления самоорганизации только для отдельных физических и химических процессов, но в дальнейшем синергетика была распространена практически везде. При этом все первоначальные выводы автоматически были перенесены на новые области. В результате, вся наша жизнь стала неустойчивой, а основным фактором ее эволюции стала случайность. Вместе с тем анализ показывает, что самоорганизация - это не кооперация под воздействием случайных факторов в состоянии неустойчивости, а процессы, причины которых заложены в природе. Эти процессы происходят на всех уровнях иерархии Вселенной и обеспечиваются всеми действующими в ней законами и силами.

Самоорганизация проявляется на уровне живой клетки, тканей, образованных из клеток, на уровне органов, систем органов, выполняющих определенные функции организма, и, наконец, всего организма в целом. Не только одного организма, но и всей популяции в целом.

В качестве примера можно привести регулирование численности популяции у животных. При чрезмерном увеличении популяции наблюдается ослабление особей из-за нехватки пищи, появления болезней, хищников и других факторов, которые регулируют численность, доводя ее до оптимального размера. То же можно сказать и в отношении к человечеству. В последние десятилетия получили распространение гомосексуализм и наркомания, которые ведут к вырождению человечества. И тут же появляется СПИД, жертвами которого становятся в первую очередь эти люди.

Рассмотренные выше примеры показывают, что хотя такие регулирующие факторы, как, например, вирусы новых болезней и др., проявляются материально, но сами они являются проявлениями Высших законов, которые нельзя вывести из законов существования материи.

В неживой природе мы также видим принципы самоорганизации на всех уровнях. На микроуровнях это проявляется в законах, по которым существуют элементарные частицы, атомы и молекулы, по которым они взаимодействуют и создают сложные структуры материи. Химические реакции - это процессы самоорганизации на атомно-молекулярном уровне. На макроуровнях самоорганизация проявляется в законах возникновения, развития и взаимодействия планет, звезд, галактик и других космических образований. И, наконец, самый высший уровень самоорганизации - это совокупность всех законов и сил, обеспечивающих эволюцию.

Наука призвана не просто собирать фактический материал, но и стремиться создать целостную картину мира, целостное мировоззрение. Химик Дмитрий Иванович Менделеев (1834-1907) впервые упорядочил многообразие существующих в природе веществ, создав периодическую систему химических элементов. В современной атомной физике периодическая система Менделеева может считаться воплощением основного закона строения атомов. В биологии, в соответствии с открытыми им законами, происходит передача от поколения к поколению наследственных признаков при скрещивании, к примеру, растений с различной окраской цветков или при выведении новой породы собак. Уже в наше время были обнаружены химические механизмы такой передачи, происходящей благодаря гигантским молекулам дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК).

Таким образом, человечество неустанно ищет и находит все новые и новые законы, единые для всех происходящих в природе процессов. В то время как явления самого разнообразного свойства усилиями ученых сводятся, наконец, воедино как проявления неких законов природы, исследователи обнаруживают совершенно новые факты, касающиеся еще более сложных явлений, и порой наука оказывается близка к полному погребению под лавиной добываемых учеными сведений. Отсюда - бесконечная гонка, борьба между потоком новых фактов и стремлением ученых эти факты систематизировать, понять и соотнести с действием единых законов мироздания.

Самоорганизация - это основной закон природы, это - механизм управления процессами, происходящими на всех уровнях, направленный на возникновение и поддержание процессов, связанных с образованием новых более высокоорганизованных форм и структур, предусмотренных эволюцией, и подавлением процессов, которые находятся в стороне от эволюции, противодействуют ей. Все эти силы и законы, механизмы управления, заложенные в природе, не имеют смысла, если изначально развитие всей Вселенной случайно, не имеет Высшей Цели и обеспечивающей ее Программы.

О соотношении синергетики и самоорганизации вполне определено, что содержание, на которое они распространяются, и заложенные в них идеи неотрывны друг от друга. Они же имеют и различия. Поэтому синергетику как концепцию самоорганизации следует рассматривать в смысле взаимного сужения этих понятий на области их пересечения. Эффект самоорганизации является существенным, но, тем не менее, одним из компонентов, характеризующих синергетику, и именно этот компонент придает выделенный смысл всему понятию синергетики и, как правило, является наиболее существенным и представляющим наибольший интерес.

## От хаоса к порядку и наоборот

Понятие структуры, основное для всех наук, занимающихся теми или иными аспектами процессов самоорганизации, при любой степени общности предполагает некую жесткость объекта - способность сохранять тождество самому себе при различных внешних и внутренних изменениях. Интуитивно понятие структуры противопоставляется понятию хаоса как состоянию, полностью лишенному всякой структуры. Однако, как показал более тщательный анализ, такое представление о хаосе столь же неверно, как представление о физическом вакууме в теории поля как о пустоте: хаос может быть различным, обладать разной степенью упорядоченности, разной структурой. Однако идея первичного хаоса, из которого потом все родилось, также достаточно распространена в древних мифах, в восточной философии, в учениях древних греков. Начиная с 70-х годов нашего века в фокусе внимания синергетики оказываются сложные системы с самоорганизующимися процессами, системы, в которых эволюция протекает от хаоса к порядку, от симметрии ко все возрастающей сложности.

В современной науке "порядок" и "хаос" - вполне определенные понятия. Насколько важно изучать хаос и переходы в это состояние из равновесия, показывают такие примеры, как, например, распад СССР. Ранее налаженная жизнь людей, производство, взаимные обязательства разрушились вместе со страной. Страна погрузилась "во тьму", остановились фабрики, заводы; люди не знали как им жить дальше. Огромная страна была охвачена паникой, "физический" родил социальный. Многие республики бывшего СССР до сих пор не могут толком встать на ноги. А что говорить о людях: родственники стали гражданами и жителями разных стран и их стали разделять натуральные границы.

Упорядоченность и хаос… Две крайности, наблюдаемые в реальном мире. С одной стороны, четкая, подчиняющаяся определенному порядку смена событий: движение планет, вращение Земли, появление комет, размеренный стук маятников, поезда, идущие по расписанию. С другой стороны, хаотическое метание шарика в рулетке, броуновское движение частиц под случайными ударами "соседей", беспорядочные вихри турбулентности, образующиеся при течении жидкости с достаточно большой скоростью.

В природе протекает множество хаотических процессов, но далеко не всегда они воспринимаются как хаос. Поэтому наблюдаемый мир кажется нам вполне стабильным. Наше сознание, как правило, интегрирует, обобщает информацию, воспринимаемую органами чувств, и поэтому мы не видим мелких "дрожаний" - флуктуаций[[5]](#footnote-5) - в окружающей нас природе, например: самолет надежно держится в воздушных турбулентных вихрях, хотя неупорядоченно пульсирует.

Порядок в физических, экологических, экономических и любых других системах может быть двух видов: равновесный и неравновесный. При равновесном порядке система находится в равновесии со своим окружением; параметры которые ее характеризуют, одинаковы с теми, которые характеризуют окружающую среду. При неравновесном порядке эти параметры различны.

На первый взгляд, равновесный порядок более стабилен, чем неравновесный. В самой природе равновесного порядка заложено противодействие любым возмущениям состояния системы. В термодинамике это свойство систем называется принципом Ле Шателье-Брауна, т. е если на систему, находящуюся в равновесии, воздействовать извне, изменяя какое-нибудь из условий (температура, давление, концентрация), то равновесие смещается таким образом, чтобы компенсировать изменение.

В лице равновесной и неравновесной синергетики современная наука выражает идею своего рода двух состояний материи. Материя может находиться в более инертном, равновесном состоянии, описываемой средствами равновесной термодинамики, и материя способна достигать некоторого "возбужденного", или "активированного", состояния, выражаемого средствами неравновесной нелинейной термодинамики и синергетики.

Способность возвращаться к исходному состоянию - непременное свойство так называемых саморегулирующихся систем.

Природа неравновесного порядка имеет искусственное происхождение и существует только при условии подачи энергии извне. Поэтому для поддержания порядка требуется компенсация потерь, к которым приводят необратимые "выравнивающие" потоки, и, следовательно, для этого нужны определенные энергетические затраты. Так как перетекание тепла или массы связано с рассеянием энергии (диссипацией), то потери энергии, возникающие при этом, называются диссипативными*.* В открытых системах, обменивающихся с окружающей средой потоками вещества или энергии, однородное состояние равновесия может терять устойчивость и необратимо переходить в неоднородное стационарное состояние, устойчивое относительно малых возмущений. Такие стационарные состояния получили название диссипативных структур. Например: возникновение когерентного излучения в лазере, когда, после первоначального хаотического излучения и начиная с некоторой мощности накачки, атомы вещества начинают излучать фотоны одной фазы, что выражается в возникновении мощного пучка лазерного излучения. В условиях диссипации часто возникает порядок.

## Катастрофы и бифуркации синергетической системы

Самое сложное и, пожалуй, интересное в поведении синергетической системы - это наличие разного рода скачков, или "катастроф", когда система, при непрерывном изменении управляющих параметров резко и скачком меняет значение управляемых параметров. Оказалось, что такого рода катастрофы удается описывать как процессы пересечения особенностей на поверхности состояний системы. В этом случае управляющие параметры принадлежат плоскости проецирования поверхности, а управляемые параметры испытывают "бифуркацию" (раздвоение или размножение), выбирая один из множества прообразов, создавая новую структуру. Лишь высвободившиеся из-под гнета старой структуры элементы могут сложиться в новую упорядоченность; однако качественная определенность новой упорядоченности складывается случайным и только случайным образом. Для того, чтобы адекватно отразить случайный характер перехода от беспорядка к порядку, физика становления и вводит понятие бифуркации. Исходными понятиями в синергетике являются понятия точек бифуркаций и аттракторов.

Под точкой бифуркаций понимается состояние рассматриваемой системы, после которого возможно некоторое множество вариантов ее дальнейшего развития. Примерами бифуркаций являются: состояние выбора человеком варианта поступления в высшее учебное заведение, состояние популяции при выборе под влиянием внешней среды варианта дальнейшего развития в борьбе за существование, точки ветвления на генеалогическом древе; точки перехода к разным вариантам продолжениям диалога "студент - компьютер" в процессе тестирования знаний студента с использованием закрытых тестов (когда предлагается выбрать правильный и полный ответ из серии предложенных); состояние борьбы двух фронтов в атмосфере с возможными вариантами изменения погодных условий.

Таким образом примером точки бифуркаций можно назвать распространенное в русских сказках перепутье дорог: на право пойдешь - коня потеряешь, на лево пойдешь - себя потеряешь, а прямо пойдешь - голова с плеч - весь смысл в избрании дороги, а что будет в конце, никто не знает.

Согласно теории бифуркации, прошлое состояние системы исчезает скачком в силу накопления в системе флуктуаций, затронутых мною во второй главе работы. В любой системе имеют место флуктуации, связанные со сбоями в функционировании ее элементов, с поломками в структурных образованиях. развитие системы после точки бифуркаций и которые отличаются от других относительной устойчивостью, то есть являются наиболее реальными, называются аттракторами.

Другими словами, аттрактор - это относительно устойчивое состояние системы, которое как бы притягивает к себе все множество траекторий развития, возможных после точки бифуркаций.

Флуктуации означают нарушения в способе существования системы: отклонения от статистически среднего. Примерами аттракторов являются группа гуманитарных вузов и специальностей для абитуриента, который хочет получить ту или иную специальность; популяция морозоустойчивых особей в случае наступления глобального похолодания; юридическая стезя для потомка семей-юристов; погода, соответствующая времени года и т.д. .

Достигая некоторого критического значения, флуктуации становятся источником бифуркации, коренной ломки предшествующего тождества самого себе. В результате бифуркации случайные и несогласованные микроскопические изменения захватывают весь объем ранее существовавшей системы без остатка.

Структура системы выражает максимальную адаптацию этой системы к изменившимся условиям среды, представленным как управляющие параметры системы или характеристические параметры ее динамики (описывающих эту динамику дифференциальных уравнений). Здесь по мере удаления от равновесия повышается чувствительность системы к внешней среде, возникает своего рода различимость системы по отношению к нужным флуктуациям, которые отбираются и усиливаются в форме разного рода когерентных (кооперативных) эффектов.

Такой образ синергетической системы уже во многом напоминает образ живого организма, также далекого от равновесия, чувствительного к среде, обладающего избирательной различимостью и способного к формированию системной активности. А методология синергетики начинает во многом напоминать своего рода "обобщенный дарвинизм", оперирующий понятиями "изменчивости", "отбора" и "адаптации" на универсальном уровне синергетических обобщений, выходящих далеко за границы только биологического знания.

Бифуркации можно разделить на "мягкие" и "жесткие". Мягкие бифуркации характеризуются небольшим отличием режимов функционирования, например, достаточной близостью новых аттракторов по отношению к старым. Жесткие бифуркации, которые после работ французского математика Рене Фредерика Тома (1923-2002) в начале 70-х годов стали называть "катастрофами", характеризуются значительным отличием старого и нового режимов функционирования, например, значительным удалением новых аттракторов от старых в фазовом пространстве системы. В этом случае качественный скачок в изменении поведения системы может быть особенно значительным - "катастрофическим". В работах Р.Ф. Тома все катастрофы были сведены к 7 элементарным, которые носят довольно своеобразные названия: складка, сборка, ласточкин хвост, бабочка, гиперболическая омбилика, эллиптическая и параболическая омбилика.

Одной из главных задач теории катастроф является получение так называемой нормальной формы исследуемого объекта в окрестности "точки катастрофы" и построение на этой основе классификации объектов.

Главный мировоззренческий сдвиг, произведенный синергетикой, можно выразить следующим образом:

процессы разрушения и созидания, деградации и упорядоченности, по меньшей мере, равноправны;

процессы созидания (нарастания сложности и упорядоченности) имеют единый алгоритм независимо от природы систем, в которых ни осуществляются.

Таким образом, синергетика претендует на открытие некоего универсального механизма, с помощью которого осуществляется самоорганизация, как в живой, так и неживой природе.

Следовательно - объектом синергетики могут быть отнюдь не любые системы, а только, которые удовлетворяют, по меньшей мере, двум условиям:

они должны быть открытыми, т.е. обмениваться веществом или энергией с внешней средой;

они должны быть существенно неравновесными, т.е. находиться в состоянии, далеком от термодинамического равновесия.

И именно такими являются большинство известных систем. Изолированные системы классической термодинамики - это определенная идеализация, в реальности такие системы исключение, а не правило. Впрочем сложнее, со всей Вселенной в целом: если считать ее открытой системой, то что может служить ее внешней средой? Современная физика полагает, что такой средой для нашей вещественной Вселенной является вакуум.

## Заключение

До появления синергетики в мире господствовал второй закон термодинамики. В соответствии с этим законом эволюционирование природы сопровождалось ростом отклонения реального процесса от идеального, выравниванием всех точек возрастания и потенциалов. Мир стремился к состоянию однородного хаоса, который был назван "тепловой смертью". Из уныния от такой перспективы человечество вывела синергетика - наука о самоорганизации и кооперации в природных явлениях.

Синергетика как научное направление исследований является востребованной обществом. Значительное количество результатов исследований в разных областях знания соотносится исследователями с синергетикой. Ее контекст дает возможность плодотворно взаимодействовать ученым разных специализаций на языке системного осмысления и поиска новых решений.

Любая наука, с точки зрения синергетики, прежде всего это открытая система, в которую постоянно проникают всевозможные новые идеи. Открытия могут быть до такой степени радикальными, т.е. ведущими к коренным переменам, что потрясают сами основы существовавшей прежде науки и изменяют картину мира, созданную представителями этой самой науки. Ученые пребывают в сомнениях. В синергетическом смысле при этом возникают все более сильные флуктуации, проявляющие себя в форме новых идей или новых экспериментов, которые приобретают сторонников и тем самым набирают все большую силу; затем многие из этих идей опровергаются и отвергаются, их сменяют другие идеи, и так продолжается до тех пор, пока не появится идея, которая окажется в состоянии объяснить многие до сих пор необъяснимые явления, а потому будет окончательно принята учеными.

Новая научная идея - такая, например, как квантовая теория - влечет за собой, по мнению английского философа Томаса Куна, научную революцию. С точки же зрения синергетики, такая новая идея, объединяющая прежде разрозненные научные факты, является не чем иным, как параметром порядка. Этот параметр порядка, называемый в работе Т. Куна "Структура научных революций" парадигмой, обладает всеми свойствами и характеристиками, присущими любому из известных синергетике параметров порядка. Он даже способен подчинять себе работы ученых, которые занимаются разработкой нового научного направления, развивают его в духе возникшей идеи, расширяют, углубляют и в конце концов доводят до состояния нормальной науки. И наоборот: благодаря работам этих ученых новая идея (или новая парадигма) распространяется все шире, чем и обеспечивается продолжение существования именно этого параметра порядка. Переход от одного состояния научного сознания к другому оказывается своего рода фазовым переходом. Новая идея, новый основополагающий принцип или новая парадигма приводят к возникновению нового стиля, нового порядка в мышлении. Новые идеи и неожиданные подходы к известным проблемам в различных науках составляют несомненный интерес к этой отрасли знания.

В синергетике достаточно строго показывается - никакими внешними воздействиями нельзя "навязать" системе нужное кому-либо поведение: можно только выбрать наиболее подходящий из потенциально заложенных в ней путей. Однако в реальной жизни этот принцип очень часто нарушается, и это приводит иногда к тяжелым последствиям в политике, экономике, личной жизни и т.п.

Г. Хакеном не дает нам точного определения, что он называет синергетикой. Восхищаясь и изумляясь исполненным грацией танцем, красотой бега лошади, разнообразием форм государственного устройства или многообразием языков и наук, он заставляет нас задуматься о чуде их существования и самим дать свою трактовку понятия "синергетика", так, как мы ее понимаем.

Предложенное самим автором выразительное название нового междисциплинарного направления привлекало к этому новому направлению гораздо больше внимания, чем любое "правильное" и понятное лишь узкому кругу специалистов, название.

Так что подразумевается под термином "синергетика"? По моему мнению следующая трактовка достаточно содержательна: "Синергетика является теорией эволюции и самоорганизации сложных систем мира, выступая в качестве современной (постдарвиновской) парадигмы эволюции".

С точки зрения синергетики, наша Вселенная это система, находящаяся вдали от точки равновесия. Вместе с тем, все в ней стремится к равновесию, к устойчивости, а гармония сил сохранения, разрушения и созидания обеспечивают жизнь и эволюцию.

Эта наука, занимающаяся изучением процессов самоорганизации и возникновения, поддержания, устойчивости и распада структур самой различной природы, еще далека от завершения и единой общепринятой терминологии (в том числе и единого названия всей теории) пока не существует.

В своей работе мне хотелось полностью раскрыть все основные идеи "новой" науки - синергетики. Возможно мне все-таки удалось в минимальном формате обрисовать то, что может раскрыть синергетика и в чем помочь человеку, который стремиться стать не только умнее, но и мудрее.

"Прошедшее десятилетие принесло нам множество

удивительных открытий, сделанных благодаря

использованию принципов синергетики, и я

не сомневаюсь в том, что исследователи

самоорганизующихся комплексных систем

находятся еще только в самом начале

долгого интересного пути"

Герман Хакен,

Deutsche Verlags-Ansalt GmbH, 1992 г.

## Список источников

1. Данилов Ю.А., Кадомцев Б.Б. Что такое синергетика? // Нелинейные волны. Самоорганизация - М., Наука, 1983.
2. Дульнев Г.Н. Введение в синергетику. - СПб, Проспект, 1998, С.258;
3. Моисеев В.И. Философия и методология науки. // Философия и методология синергетики. Феномен синергетики. Синергетика и термодинамика, электронная версия - URL: http://society. polbu.ru/moiseev\_sciencephilo/ch46\_ii.html - 27.04.2010;
4. Общая психология. Словарь. Под ред. А.В. Петровского // Психологический лексикон. Энциклопедический словарь в шести томах / Ред. - сост. Л.А. Карпенко. Под общ. ред. А.В. Петровского. - М., ПЕР СЭ, 2005, С.251.
5. Хакен Г. Синергетика, - М., Мир, 1980, С.404;
6. Хакен Г. Тайна природы // Синергетика: учение о взаимодействии, перевод А.Р. Логунова, - М-Ижевск, 2003, С.319;
7. Ушаковская Е.Д. Синергетика и причины эволюции Вселенной, статья, URL: http://www.i-u.ru/biblio/archive/ushakovskaja\_sinergetika/ - 27.04.2010;
8. Данные электронной свободной энциклопедии "ВикипедиЯ" - URL: http://ru. wikipedia.org/ - 04.05.2010

1. Фрактал - это бесконечно самоподобная геометрическая фигура, каждый фрагмент которой повторяется при уменьшении масштаба. [↑](#footnote-ref-1)
2. Общая психология. Словарь / Под. ред. А.В. Петровского //Психологический лексикон. Энциклопедический словарь в шести томах / Ред.-сост. Л.А. Карпенко. Под общ. ред. А.В. Петровского. — М.: ПЕР СЭ, 2005. — С. 251. [↑](#footnote-ref-2)
3. Данилов Ю.А., Кадомцев Б.Б. Что такое синергетика? //Нелинейные волны. Самоорганизация — М., Наука, 1983. [↑](#footnote-ref-3)
4. Дульнев Г.Н. Введение в синергетику. - СПб.: «Проспект», 1998, 258 с. [↑](#footnote-ref-4)
5. Флуктуации означают нарушения в способе существования системы: отклонения от статистически среднего. [↑](#footnote-ref-5)